



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**



**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ**

для практичних занять

з дисциплін

***«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»,  
«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»***

*(для студентів 4 курсу денної та 4 і 5 курсів  
заочної форм навчання напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка»  
спеціальностей «Електричні системи і комплекси транспортних засобів»,  
«Електричний транспорт»)*

**Харків – ХНАМГ – 2011**

Збірник задач для практичних занять з дисциплін: «Технічна експлуатація електричного транспорту», «Технічна експлуатація транспортних засобів» (для студентів 4 курсу денної та 4 і 5 курсів заочної форм навчання напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальностей «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. Х. Далека, В. І. Коваленко. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 28 с.

Укладачі: проф., д.т.н. В. Х. Далека,  
В. І. Коваленко

Рецензент: доц., к.т.н. М. А. Голтв'янський

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту,  
протокол №2 від 09.09.2009 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ.....	5
2. ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ.....	6
3. ПЕРЕВІРОЧНИЙ РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ВИПУСКОМ.....	9
4. ВИЗНАЧЕННЯ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ.....	9
5. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІЖРЕМОНТНОГО ПРОБІГУ.....	14
6. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ВИБІРКИ.....	15
7. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБІГУ ПРИ ЗАДАНОМУ РІВНІ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ.....	16
8. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ.....	16
9. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАПАСУ АГРЕГАТУ.....	17
10. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ДЕТАЛЕЙ.....	18
11. РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ, ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ І МАШИНО– ВАГОНОМІСЦЬ ДЛЯ ЗОН ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТІВ.....	19
12. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ДІЛЬНИЦЬ ТА ЦЕХІВ.....	23
13. СКЛАДАННЯ ГРАФІКА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	26
14. МАТЕРІАЛЬНО–ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	26

## ВСТУП

Мета дисциплін «Технічна експлуатація електричного транспорту» і «Технічна експлуатація транспортних засобів» – сформувати у студентів систему знань, умінь і навиків з управління технічним станом рухомого складу з оптимізацією трудових і матеріальних витрат.

Самостійна робота систематизує, розширює і поглиблює теоретичні знання, дозволяє набути досвіду вирішення задач з організації технічного обслуговування, проектування виробничих баз і спеціального технологічного обладнання, а також одержати навички користування нормативною, довідковою і навчальною літературою.

Цей збірник задач розроблений відповідно до програм дисциплін «Технічна експлуатація електричного транспорту» і «Технічна експлуатація транспортних засобів».

Збірник задач призначений для студентів і слухачів спеціальностей «Електричні системи та комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт», при самостійній роботі з дисциплін «Технічна експлуатація електричного транспорту» і «Технічна експлуатація транспортних засобів». Також рекомендується для проведення практичних занять у процесі вивчення вищеназваних дисциплін.

## 1. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ

### Задача № 1.

Провести розрахунок виробничої програми депо, якщо в депо 200 одиниць рухомого складу (РС), коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,75$ , експлуатаційна швидкість 16,2 км/год, середньодобове перебування на лінії 14,8 годин, тип РС КТМ–5, система ремонтів України.

### Задача № 2.

Визначити кількість технічних впливів за рік і за добу, якщо в депо 150 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,83$ , експлуатаційна швидкість 15,3 км/год, середньодобове перебування на лінії 14,8 годин, тип РС Т–3, система ТО і ремонтів типова.

### Задача № 3.

Визначити кількість технічних впливів за рік і за добу, якщо в депо 300 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,83$ , експлуатаційна швидкість 17,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 15,1 годин, тип РС 14–ТР, система ремонтів України.

### Задача № 4.

Визначити кількість технічних впливів за рік і за добу, якщо в депо 175 одиниць РС, коефіцієнт використання по випуск  $\alpha_v = 0,8$ , експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 12,0 годин, тип РС ЗіУ–9, система ремонтів України.

### Задача № 5.

Зробити розрахунок виробничої програми депо, якщо в депо 300 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , експлуатаційна швидкість 17,2 км/год, середньодобове перебування на лінії  $t_{cd} = 12$  годин, тип РС Т–3, система ремонтів України.

#### Задача № 6.

Зробити розрахунок виробничої програми депо, якщо в депо 250 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,84$ , експлуатаційна швидкість 18,3 км/год, середньодобове перебування на лінії 15,3 годин, тип РС Т-3, система ТО і ремонтів типова.

#### Задача № 7.

Визначити кількість технічних впливів за рік і за добу, якщо в депо 400 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , експлуатаційна швидкість 17,2 км/год, середньодобове перебування на лінії  $t_{cd} = 11$  годин, тип РС 9ТР, система ремонтів типова.

#### Задача № 8.

Визначити кількість технічних впливів за рік і за добу, якщо в депо 200 одиниць РС, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,81$ , експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування на лінії 12,6 годин., тип РС ЗіУ-9, система ремонтів України.

## **2. ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ**

#### Задача № 9.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 100 одиниць РС Т-3,  $\alpha_v = 0,77$ , сумарний пробіг рухомого складу складає  $5 \cdot 10^6$  км, система ремонтів України.

#### Задача № 10.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 300 одиниць РС КТМ-5,  $\alpha_v = 0,76$ , сумарний пробіг рухомого складу  $15 \cdot 10^6$  км, система ремонтів типова.

#### Задача № 11.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо 300 одиниць РС 14–ТР,  $\alpha_b = 0,81$ , сумарний пробіг рухомого складу  $20 \cdot 10^6$  км, система ремонтів типова.

#### Задача № 12.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 140 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $65 \cdot 10^3$  км; система ремонтів типова,  $\alpha_b = 0,8$ , кількість непланових ремонтів: заявочних – нічних 8% від ЩО, денних 6% від ЩО; випадкових: 1% безпіднімальних (від ЩО) і  $2N_i$  піднімальних.

#### Задача № 13.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 160 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6000 км, система ремонтів України.

#### Задача № 14.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 230 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $63 \cdot 10^3$  км, система ремонтів типова,  $\alpha_b = 0,8$ .

#### Задача № 15.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 160 одиниць трамвайних вагонів типу Т–3, середньомісячний пробіг вагона  $5 \cdot 10^3$  км. Система ремонтів типова,  $\alpha_b = 0,8$ .

#### Задача № 16.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 180 тролейбусних машин типу ЗіУ–9, середньорічний пробіг машини  $5 \cdot 10^4$  км. Резерв складає 5 %. Система ремонтів України.

#### Задача № 17.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 300 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6300 км, система ремонтів типова,  $\alpha_B = 0,8$ .

#### Задача № 18.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо в депо експлуатується 150 тролейбусних машин типу ЗіУ–9, середньорічний пробіг машини  $6 \cdot 10^4$  км. Резерв складає 5%. Система ремонтів типова.

#### Задача № 19.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 250 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 6300 км; система ремонтів типова,  $\alpha_B = 0,78$ .

#### Задача № 20.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 180 тролейбусів, середньорічний пробіг одиниці РС  $55 \cdot 10^3$  км, система ремонтів України,  $\alpha_B = 0,8$

#### Задача № 21.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 110 тролейбусів, середньомісячний пробіг одиниці РС 5500 км, система ремонтів України,  $\alpha_B = 0,75$ .

#### Задача № 22.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 230 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $60 \cdot 10^3$  км, система ремонтів типова,  $\alpha_B = 0,72$ .

#### Задача № 23.

Визначити коефіцієнт технічної готовності, якщо інвентар депо 200 вагонів, середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км, система ремонтів України, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_B = 0,72$ .



### **3. ПЕРЕВІРОЧНИЙ РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ВИПУСКОМ**

#### **Задача № 24.**

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 250 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 18,9 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14,8 години, заданий коефіцієнт використання РС 0,81.

#### **Задача № 25.**

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 100 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 16,0 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14 годин, заданий коефіцієнт використання РС 0,75.

#### **Задача № 26.**

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 200 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 16,5 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 12 годин, заданий коефіцієнт використання РС 0,73.

#### **Задача № 27.**

Виконати перевірочний розрахунок коефіцієнта використання за випуском, якщо в депо 145 одиниць тролейбусів, система ТО і ремонтів України, експлуатаційна швидкість 18,4 км/год, середньодобове перебування РС на лінії 14,2 години, заданий коефіцієнт використання РС 0,78.

### **4. ВИЗНАЧЕННЯ ОЦІНОЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ**

#### **Задача № 28.**

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо щоденний випуск 240 одиниць, резерв 5 %, коефіцієнт використання за випуском 0,8, експлуатаційна швидкість 16 км/год, середньодобове

перебування РС на лінії 12 годин. За рік було зафіксовано 4500 відмов, в тому числі за елементами: гальмова система 10; пускові реостати 40; низьковольтне електрообладнання 250; колеса 400.

#### Задача № 29.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар депо складає 100 тролейбусів, місячний пробіг одиниці РС 5000 км, кількість всіх відмов 1200, в тому числі за електрообладнанням 700; механічним обладнанням 300; інших 200, а 25% машин мали одну і більше відмову.

#### Задача № 30.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар депо складає 300 трамваїв, річний пробіг одиниці РС  $68 \cdot 10^3$  км, кількість всіх відмов 4000, в тому числі за ТЕД 300; струмоприймачами 400; колісними парами 100, контакторними панелями 500; дверним приводом 140. Експлуатаційні витрати  $8 \cdot 10^6$  грн.

#### Задача № 31.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар депо складає 200 тролейбусів, місячний пробіг одиниці РС  $5,3 \cdot 10^3$  км, кількість всіх відмов 2100, в тому числі за електрообладнанням 800; механічним обладнанням 600; інших 700, а 25% машин мали одну і більше відмов.

#### Задача № 32.

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 1200 відмов, в тому числі 10% за ТЕД, при загальному пробігу  $5 \cdot 10^6$  км.

#### Задача № 33.

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатуються 200 одиниць зі середньорічним пробігом  $6 \cdot 10^4$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього 3000,

механічного обладнання 1000; електричного обладнання 1000; пневматичного обладнання 200; гідрообладнання 300. Відмови мали 20% тролейбусів. Розрахункові показники порівняти з нормативними значеннями.

#### Задача № 34.

Визначити оціночні показники надійності РС, якщо інвентар складає 100 тролейбусів, річний пробіг  $5 \cdot 10^6$  км, загальна кількість відмов 1000, а 20 % РС мали одну і більше відмов.

#### Задача № 35.

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 5000 відмов, в тому числі 15% за ТЕД, при загальному пробігу  $20 \cdot 10^6$  км.

#### Задача № 36.

Визначити оціночні показники надійності РС для депо, інвентар якого 250 тролейбусів, середньомісячний пробіг машини  $6 \cdot 10^3$  км. Коефіцієнт відмов електрообладнання дорівнює 0,4, механічного обладнання 0,35, інших видів обладнання 0,25. За рік було зафіксовано 150 відмов струмоприймачів, що становить 15% від всіх відмов електрообладнання.

#### Задача № 37.

Визначити оціночні показники РС, якщо інвентар складає 400 тролейбусів, річний пробіг  $21 \cdot 10^6$  км, загальна кількість відмов 4000, а 20 % РС мали одну і більше відмов.

#### Задача № 38.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 200 трамваїв, річний пробіг одиниць., РС  $60 \cdot 10^3$  км, кількість всіх відмов 2800, в тому числі за ТЕД 120, струмоприймачами 210; колісними парами 100, контакторними панелями 300, дверним приводом 100. Експлуатаційні витрати  $4 \cdot 10^6$  грн.

#### Задача № 39.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар складає 300 трамваїв, річний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км, кількість всіх відмов 1500, в тому числі за ТЕД 150, струмоприймачами 100; колісними парами 50, контакторними панелями 100, дверним приводом 50. Експлуатаційні витрати складають  $15 \cdot 10^6$  грн. за рік.

#### Задача № 40.

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 3800 відмов, в тому числі 15% за ТЕД, при загальному пробігу  $20 \cdot 10^6$  км.

#### Задача № 41.

Визначити оціночні показники надійності тягових електродвигунів, якщо за рік було всього 1100 відмов, в тому числі 10% за ТЕД, при загальному пробігу  $7 \cdot 10^6$  км.

#### Задача № 42.

Визначити оціночні показники надійності РС, якщо інвентар складає 300 тролейбусів, річний пробіг  $16 \cdot 10^6$  км., загальна кількість відмов 3000, а 20 % РС мали одну і більше відмов.

#### Задача № 43.

Визначити оціночні показники надійності РС і його елементів, якщо інвентар 200 трамваїв, річний пробіг одиниці РС  $60 \cdot 10^3$  км, кількість всіх відмов 2800, в тому числі за ТЕД 120, струмоприймачами 215, колісними парами 100, контакторними панелями 300, дверним приводом 150. Експлуатаційні витрати складають  $4 \cdot 10^6$  грн.

#### Задача № 44.

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатується 100 одиниць із середньомісячним пробігом  $6 \cdot 10^3$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього

2000, механічного обладнання 1000, в тому числі гальмова система 30, рульове управління 5, колеса 50; електричне обладнання 600, інші 400. Отримані значення порівняти з нормативними значеннями. Відмови мали 30 % машин.

#### Задача № 45.

Визначити оціночні показники надійності тролейбусів і їх елементів, якщо в депо експлуатується 250 одиниць із середньорічним пробігом  $5 \cdot 10^4$  км. Згідно зі статистичними даними за рік було зафіксовано відмов: всього 4000, механічного обладнання 2000; електричного обладнання 1000, пневматичного обладнання 550, гідрообладнання 450, відмови мали 10% тролейбусів. Розрахункові показники порівняти з нормативними значеннями.

#### Задача № 46.

Під спостереженням перебувало 10 агрегатів автомобілів. На інтервалі пробігу  $L = L_2 - L_1 = 10$  тис. км відмовило  $m(L_2) = 3$  агрегати. Знайти імовірність безвідмовної роботи автомобілів та імовірність їх відмов.

#### Задача № 47.

Під спостереженням у періоді обкатування перебувало 10 нових автомобілів. Після пробігу  $L_1 = 5$  тис. км відмовило  $m(L_1) = 2$  автомобілі; після пробігу  $L_2 = 6$  тис. км відмовило  $m(L_2) = 3$  автомобілі; після  $L_3 = 7$  тис. км відмовило  $m(L_3) = 4$  автомобілі; після  $L_4 = 8$  тис. км відмовило  $m(L_4) = 1$  автомобіль. Визначити середнє напрацювання на відмову.

#### Задача № 48.

Під спостереженням в умовах звичайної експлуатації перебувало 10 од. автомобілів. На початку спостережень від пробігу  $L_1 = 110$  тис. км працездатними були 10 од. автомобілів. Наприкінці пробігу  $L_2 = 115$  тис. км залишилось працездатними 5 од. автомобілів. Визначити інтенсивність відмов автомобілів.

#### Задача № 49.

На випробуваннях перебувало 5 агрегатів автомобілів. На пробігу від  $L_1 = 43$  тис. км до  $L_2 = 46$  тис. км відмовило  $m(L)_i = 3$  агрегати. Визначити параметр потоку відмов агрегатів автомобіля.

## 5. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІЖРЕМОНТНОГО ПРОБІГУ

### Задача № 50.

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг струмоприймачів трамвая, надійність яких характеризується наступними даними: кількість відмов за рік 200. Середній ресурс, тобто напрацювання на відмову для 30 вагонів  $35 \cdot 10^3$  км, 40 вагонів  $50 \cdot 10^3$  км, 100 вагонів  $70 \cdot 10^3$  км, 130 вагонів  $100 \cdot 10^3$  км. Інвентар депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км. Отриманий результат порівняти з пробігами, прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

### Задача № 51.

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для тролейбусів, надійність яких характеризується наступними даними: інвентар 200 одиниць; середньомісячний пробіг машини  $5 \cdot 10^3$  км; кількість відмов за рік 2300; середньоквадратичне відхилення ресурсу 2000 км. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої системи технічного обслуговування і ремонту.

### Задача № 52.

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для трамвайних вагонів  $N_i=200$  одиниць., що мають середньорічний пробіг  $5 \cdot 10^4$  км, кількість відмов за рік 2300, середньоквадратичне відхилення ресурсу 3000 км. Порівняти з міжремонтними пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

### Задача № 53.

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг для тролейбусів, надійність яких характеризується наступними даними: середньомісячний пробіг машини  $5 \cdot 10^3$  км; кількість відмов за рік 2500; середньоквадратичне відхилення ресурсу 2000 км. Інвентар депо 200 одиниць. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

#### Задача № 54.

Визначити оптимальний міжремонтний пробіг струмоприймачів трамвая, надійність яких характеризується наступними даними: кількість відмов за рік 500. Середній ресурс, тобто напрацювання на відмову для 30 вагонів  $35 \cdot 10^3$  км, 100 вагонів  $40 \cdot 10^3$  км, 90 вагонів  $25 \cdot 10^3$  км, 80 вагонів  $20 \cdot 10^3$  км. Інвентар депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км. Отриманий результат порівняти з пробігами прийнятої в Україні системи технічного обслуговування і ремонту.

### 6. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ВИБІРКИ

#### Задача № 55.

Визначити обсяг вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна похибка не перевищувала 10%. Річний пробіг РС депо  $22 \cdot 10^6$  км, кількість відмов 4200, інвентар 400 одиниць.

#### Задача № 56.

Визначити обсяг вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна похибка не перевищувала 10%. Річний пробіг РС в депо  $10^7$  км, кількість відмов 2000, інвентар 200 одиниць.

#### Задача № 57.

Визначити обсяг вибірки для визначення оціночних показників надійності, якщо потрібно, щоб при достовірності 0,95 відносна похибка не перевищувала 10%. Річний пробіг РС депо  $16 \cdot 10^6$  км, кількість відмов 2450, інвентар 300 одиниць.

## **7. ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБІГУ ПРИ ЗАДАНОМУ РІВНІ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ**

### **Задача № 58.**

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача рівна 0,85; якщо річний пробіг РС  $5 \cdot 10^6$  км, а загальна кількість відмов 900; відмови струмоприймачів становлять 10%.

### **Задача № 59.**

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача дорівнює 0,85; якщо річний пробіг РС  $5 \cdot 10^6$  км, а загальна кількість відмов 1800; відмови струмоприймачів становлять 12%.

### **Задача № 60.**

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача дорівнює 0,85; якщо річний пробіг РС  $5 \cdot 10^6$  км, а загальна кількість відмов 2000; відмови струмоприймачів становлять 10%.

### **Задача № 61.**

Визначити пробіг, при якому імовірність безвідмовної роботи струмоприймача дорівнює 0,85; якщо річний пробіг РС  $5 \cdot 10^6$  км, а загальна кількість відмов 900; відмови струмоприймачів становлять 10%.

## **8. ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ**

### **Задача № 62.**

Визначити економічні показники надійності, якщо експлуатаційні витрати становлять 1500 грн. в місяць на один тролейбус. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $5 \cdot 10^3$  км. За рік було зафіксовано 3000 відмов. Інвентар депо 200 одиниць.

### **Задача № 63.**

Визначити економічний ефект від впровадження стенда діагностування струмоприймача тролейбусів, якщо відомо, що кількість відмов при цьому



зменшиться втричі і звільниться на дільниці ремонту один робітник третього розряду. Кількість відмов до впровадження стенда 450 зі середньою вартістю відновлення 10 грн. на відмову. Капітальні витрати на виготовлення і монтаж стенда 1000 грн. Витрати на технічне обслуговування стенда 50 грн. на рік.

## **9. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАПАСУ АГРЕГАТУ**

### **Задача № 64.**

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду рульових керувань тролейбусів ЗіУ–9, якщо інвентар депо 250 машин. За рік було зафіксовано 60 відмов елементів рульового керування. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $6 \cdot 10^3$  км. Середнє значення потоку відновлення 100 шт. за рік.

### **Задача № 65.**

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду рульових керувань тролейбусів ЗіУ–9, якщо інвентар депо 200 машин. За рік було зафіксовано 50 відмов елементів рульового керування. Середньомісячний пробіг тролейбуса  $5 \cdot 10^3$  км. Середнє значення потоку відновлення 6 шт. на місяць.

### **Задача № 66.**

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду струмоприймачів трамвая, якщо за рік було 200 їх відмов. У депо 300 вагонів, пробіг одного вагона  $6 \cdot 10^3$  км за місяць. Середнє значення параметра потоку відновлення 120 шт. за рік.

### **Задача № 67.**

Визначити оптимальний розмір обмінного фонду струмоприймачів трамвая, якщо за рік було 130 їх відмов. У депо 200 вагонів, пробіг одного вагона  $5 \cdot 10^4$  км за рік. Середнє значення параметра потоку відновлення 10 шт. на місяць.

## 10. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ДЕТАЛЕЙ

### Задача № 68.

Визначити залишковий ресурс щітки електродвигуна Г–108А, використаний ресурс якої  $30 \cdot 10^3$  км. Показник ступеню апроксимуючої функції 1,02. Інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача № 69.

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД ДК–210 АЗ. Використаний ресурс  $30 \cdot 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,01, інші дані отримати, виконавши відповідні вимірювання заданої деталі.

### Задача № 70.

Визначити залишковий ресурс шворня ЗіУ–9, використаний ресурс якого  $70 \cdot 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,1, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача № 71.

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД ДК–259А, використаний ресурс якої  $40 \cdot 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,02, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача № 72.

Визначити залишковий ресурс щітки ТЕД КД–138А, використаний ресурс якого  $25 \cdot 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,01, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

### Задача № 73.

Визначити залишковий ресурс щітки тягового двигуна ДК–210АЗ, використаний ресурс якого  $30 \cdot 10^3$  км. Показник ступеня апроксимуючої функції 1,01, інші дані отримати, виконавши необхідні вимірювання заданої деталі.

## **11. ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ, ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ І МАШИНО– ВАГОНОМІСЦЬ ДЛЯ ЗОН ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТІВ**

### **Задача № 74.**

Визначити кількість робітників для цеху ремонту РС, якщо в депо 400 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $52 \cdot 10^3$  км. Система ремонтів типова, норми часу: для КР 1200 чол·год., ПР 680 чол·год. Тип РС трамвай Т–3.

### **Задача № 75.**

Визначити кількість робітників для цеху ремонту РС, якщо в депо 100 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км. Система ремонтів типова, норми часу: для КР 1200 чол. год., ПР 680 чол. год. Тип РС трамвай Т–3.

### **Задача № 76.**

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 300 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,78$ ; норми часу для ЩО 1,9 чол·год, ТО–1 6,0 чол·год, НР 8 чол·год Система ТО і ремонтів України.

### **Задача № 77.**

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 100 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ ; норми часу для ЩО 1,3 чол·год, ТО–1 4,8 чол·год, НР 8 чол·год. Система ТО і ремонтів України.

### **Задача № 78.**

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 400 одиниць РС, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,81$ ; норми часу для ЩО 1,8 чол·год, ТО–1 6,2 чол·год, НР 8 чол·год. Система ТО і ремонтів України.

#### Задача № 79.

Визначити кількість робітників для цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 300 одиниць РС, річний пробіг одиниці РС  $50 \cdot 10^3$  км; норми часу для КР 1300 чол.год, ПР 750 чол.год, Тип РС Т–3. Система ТО і ремонтів типова.

#### Задача № 80.

Визначити кількість робітників для виконання середніх ремонтів, якщо в депо 250 одиниць РС, місячний пробіг одиниці РС  $6,5 \cdot 10^3$  км. Система ремонтів України, тип РС КТМ–5, норма часу 1100 чол. год.

#### Задача № 81.

Визначити чисельність робітників і кількість машиномісць (вагономісць) для виконання поточних ремонтів, якщо в депо 200 одиниць РС, середньорічний пробіг одиниці РС  $5,3 \cdot 10^4$  км. Система ремонтів типова, тип РС Т–3, норма часу на ремонт 2300 чол. год.

#### Задача № 82.

Визначити кількість робітників для виконання середніх ремонтів, якщо в депо 300 одиниць РС, місячний пробіг одиниці РС  $5,3 \cdot 10^3$  км. Система ремонтів України, тип РС ЗіУ–9.

#### Задача № 83.

Визначити кількість поточних ліній для виконання ЩО і ТО–1, якщо інвентар депо 100 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_{\text{в}} = 0,8$ , тип РС Т–3.

#### Задача № 84.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_{\text{в}} = 0,82$ , система ремонтів типова.

Задача № 85.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , система ремонтів України.

Задача № 86.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,75$ , система ремонтів України.

Задача № 87.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 300 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,85$ , система ремонтів України.

Задача № 88.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 300 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , система ремонтів України.

Задача № 89.

Визначити кількість поточних ліній для виконання ЩО і ТО–1, якщо інвентар депо 300 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,71$ ; тип РС КТМ–5.

Задача № 90.

Визначити кількість поточних ліній для виконання ЩО і ТО–1, якщо інвентар депо 200 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,75$ ; тип РС ЗіУ–9.

#### Задача № 91.

Визначити кількість поточних ліній для цеху технічного обслуговування, якщо в депо 50 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,6$ , система ТО і ремонтів України.

#### Задача № 92.

Визначити кількість поточних ліній для виконання ЩО і ТО–1, якщо інвентар депо 300 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,78$ ; тип РС 14ТР.

#### Задача № 93.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 400 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , система ТО і ремонтів типова.

#### Задача № 94.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , система ТО і ремонтів України.

#### Задача № 95.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 150 трамвайних вагонів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,79$ , система ТО і ремонтів типова.  $V_e = 17$  км/год;  $t_{cd} = 13$  годин.

#### Задача № 96.

Визначити кількість машиномісць для виконання непланових ремонтів, якщо в депо 250 тролейбусів, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,79$ , система ТО і ремонтів України.  $V_e = 19$  км/год;  $t_{cd} = 10$  годин.

## 12. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ДІЛЬНИЦЬ ТА ЦЕХІВ

### Задача № 97.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 200 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^4$  км, система ремонтів типова.

### Задача № 98.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів ЗіУ–9, якщо в депо випускається на лінію щодня 170 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^3$  км, система ремонтів України.

### Задача № 99.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 70 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,7$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^3$  км, система ремонтів України.

### Задача № 100.

Визначити площу цеху ремонту трамваїв Т–3, якщо інвентар депо 300 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \cdot 10^4$  км, система ремонтів України.

### Задача № 101.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 300 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \cdot 10^4$  км, система ремонтів України.

### Задача № 102.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 500 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \cdot 10^4$  км, система ремонтів типова.

### Задача № 103.

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 300 одиниць, коефіцієнт за випуском  $\alpha_v = 0,71$ , тип РС КТМ–5.

Задача № 104.

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 100 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,82$ , тип РС Т–3.

Задача № 105.

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 200 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^4$  км, система ремонтів типова.

Задача № 106.

Визначити площу ділянки поточного ремонту РС, якщо в депо приписано 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $5,8 \cdot 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС ЗіУ–9.

Задача № 107.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 360 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова.

Задача № 108.

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 500 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $6 \cdot 10^4$  км, система ТО і ремонтів типова.

Задача № 109.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо в депо випускається на лінію щодня 230 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ , місячний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^3$  км, система ТО і ремонтів типова.

Задача № 110.

Визначити площу цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 400 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,65$ , тип РС 14–ТР;  $V_e = 16,5$  км/год;  $t_{сд} = 12$  годин.



Задача № 111.

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 200 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 76\%$ , тип РС ЗіУ–9.

Задача № 112.

Визначити площу зони миття РС, якщо інвентар депо 400 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,86$ , тип РС 14–ТР.

Задача № 113

Визначити площу ділянки поточного ремонту РС, якщо в депо приписано 250 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $5,5 \cdot 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС Т–3.

Задача № 114.

Визначити площу цеху ремонту тролейбусів, якщо інвентар депо 100 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^4$  км., система ремонтів України. Тип РС ЗіУ–9.

Задача № 115.

Визначити площу цеху технічного обслуговування, якщо інвентар депо 350 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,78$ , тип РС КТМ–5.

Задача № 116.

Визначити площу ділянки поточного ремонту РС, якщо в депо 300 одиниць. Середньорічний пробіг одиниці РС  $6 \cdot 10^4$  км. Система ТО і ремонтів типова. Тип РС ЗіУ–9.

Задача № 117.

Визначити площу цеху ремонту трамваїв, якщо інвентар депо 100 одиниць, річний пробіг одиниці РС  $5 \cdot 10^4$  км, система ремонтів України.

### **13. СКЛАДАННЯ ГРАФІКА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ**

#### **Задача № 118.**

Скласти графік технічного обслуговування тролейбусів, що виконується з періодичністю разів на сім днів, якщо інвентар депо 50 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ . Резерв складає 5%. Система ТО і Р типова.

#### **Задача № 119.**

Скласти графік технічного обслуговування ТО–1, якщо інвентар депо 50 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ . Резерв складає 5%. Тип РС ЗіУ–9. Система ТО і Р типова.

#### **Задача № 120.**

Скласти графік технічного обслуговування трамвайних вагонів, що виконується з періодичністю раз на сім днів, якщо інвентар депо 50 одиниць, коефіцієнт використання за випуском  $\alpha_v = 0,8$ . Резерв 4%. Система ТО і Р України.

### **14. МАТЕРІАЛЬНО–ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

#### **Задача № 121.**

Скласти заявку на запасні частини до високовольтного електрообладнання тролейбусів, необхідних на наступний рік, якщо планується натуральний пробіг  $10^7$  км, середній інвентар 210 одиниць. Система ремонтів України. Тип РС 14ТР.

Задача № 122.

Скласти річну заявку на мастильні матеріали до тролейбусів, необхідних для забезпечення технічного обслуговування і ремонтів. Прийнята система ТО і Р України. Тип РС 9ТР. Середньорічний пробіг одиниці РС  $55 \cdot 10^3$  км. Середній інвентар 215 одиниць.

Задача № 123.

Скласти річну заявку на лакофарбові матеріали для ремонтів і технічного обслуговування тролейбусів, якщо планується натуральний пробіг  $6 \cdot 10^6$  км, середній інвентар 100 одиниць. Система ТО і Р України. Тип РС 9ТР.

Задача № 124.

Обґрунтувати технічні вимоги на кошти для приймально–здавальних випробувань контакторних панелей і автоматичних вимикачів тролейбуса ЗіУ-9.

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

## **Збірник задач**

для практичних занять

з дисциплін

### **«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ», «ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»**

(для студентів 4 курсу денної та 4 і 5 курсів заочної форм навчання напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальностей «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт»)

Укладачі **ДАЛЕКА** Василь Хомич,

**КОВАЛЕНКО** Віталій Іванович

Відповідальний за випуск *В. Х. Далека*

Редактор *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерний набір *В. І. Коваленко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План видання 2010, поз. 162М

---

Підп. до друку 03.12.10  
Друк на ризографі.  
Зам. №

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 1,2  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4064 від 12. 05. 2011 р.